

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
18. März 2004 (18.03.2004)

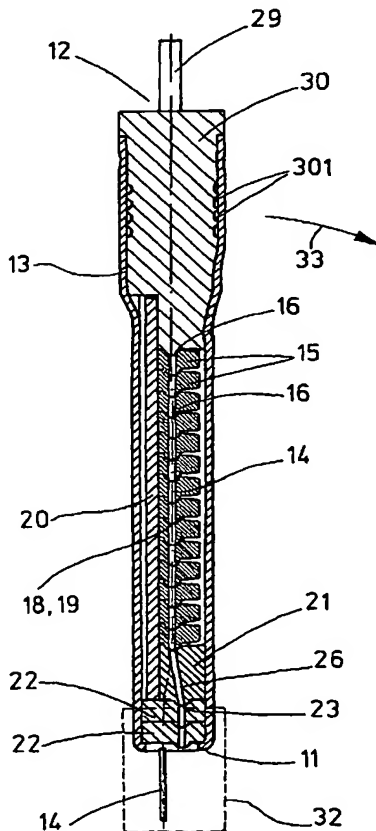
PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2004/023497 A1(51) Internationale Patentklassifikation⁷: **H01B 7/18**,
11/18, 7/02, G01N 27/407(21) Internationales Aktenzeichen: **PCT/DE2003/002360**(22) Internationales Anmeldedatum:
14. Juli 2003 (14.07.2003)(25) Einreichungssprache: **Deutsch**(26) Veröffentlichungssprache: **Deutsch**(30) Angaben zur Priorität:
102 40 238.8 31. August 2002 (31.08.2002) **DE**(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme
von US): **ROBERT BOSCH GMBH [DE/DE];** Postfach30 02 20, 70442 Stuttgart (DE). **LEONI AUTOMOTIVE
LEADS GMBH [DE/DE];** Heinrich-Addicks-Str. 1-3,
26919 Brake/Unterweser (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **WEYL, Helmut [DE/DE];** Peter-von-Koblenz-Strasse 34, 71701
Schwieberdingen (DE). **WERNER, Juergen [DE/DE];**
Unteraicher Weg 6, 70771 Leinfelden-Echterdingen (DE).
PESCH, Andreas [DE/DE]; Jungfernweg 8, 47799
Krefeld (DE). **WEST, Gerald [DE/DE];** Friolzheimer Str.
67, 71287 Weissach-Flacht (DE). **WERNER, Andreas [DE/DE];** Pflugfelderstr. 19, 70825 Komtal-Muenchingen
(DE). **KONTANTS, Horst [DE/DE];** Kernbeisserring 2,
26135 Oldenburg (DE). **BRAUER, Hermann [DE/DE];**
Kornblumenweg 3, 26676 Barssel (DE). **GEZGIN, Tanil**

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: **CONNECTING CABLE FOR A SENSOR**(54) Bezeichnung: **ANSCHLUSSLEITUNG FÜR EINEN MESSFÜHLER**

(57) Abstract: The invention relates to a connecting cable for a sensor which is used to determine a physical property of a gas that is to be measured, for instance, for determining the temperature or the oxygen content in the exhaust gas of internal combustion engines, said connecting cable having a tubular jacket (13), at least two electrical conductors (14) extending in the tubular jacket (13) and electrical conductors (14) having insulating means that insulate said conductors which respect to one another and with respect to the tubular jacket (13). In order to enable utilization of unsheathed, blank metal wires as electrical conductors and in order to prevent short-circuiting between the metal wires and between said metal wires and the tubular jacket (13), more particularly when bending the tubular jacket during assembly, all insulating means have a plurality of insulating bodies (15) that are supported against one another, said insulating bodies having at least two passage holes (16) through which an electrical conductor (14) is guided.

(57) Zusammenfassung: Es wird eine Anschlußleitung für einen Meßfühler, insbesondere für einen Meßfühler zur Bestimmung einer physikalischen Eigenschaft eines Meßgases, z.B. zur Bestimmung der Temperatur oder des Sauerstoffgehalts im Abgas von Brennkraftmaschinen angegeben, die ein Mantelrohr (13), mindestens zwei im Mantelrohr (13) verlaufende, elektrische Leiter (14) und die elektrischen Leiter (14) gegeneinander und gegenüber dem Mantelrohr (13) isolierende Isoliermittel aufweist. Zwecks Verwendung von nicht ummantelten, blanken Metalldrähten als elektrische Leiter und Vermeidung von Kurzschlüssen zwischen den Metalldrähten einerseits und den Metalldrähten und dem Mantelrohr (13) andererseits, insbesondere beim Biegen des Metallrohrs während der Montage, weisen die Isoliermittel eine Vielzahl von gegeneinander abgestützten Isolierkörpern (15) auf, die mindestens zwei Durchgangslöcher (16) aufweisen, durch die jeweils ein elektrischer Leiter (14) hindurchgeführt ist.



[DE/DE]; Winterbahn 75, 26939 Ovelgoenne (DE).
KNÖTIG, Manfred [DE/DE]; Sachsenstr. 48, 26954
Nordenham (DE).

(74) **Gemeinsamer Vertreter: ROBERT BOSCH GMBH;**
Postfach 30 02 20, 70442 Stuttgart (DE).

(81) **Bestimmungsstaaten (national):** JP, KR, US.

(84) **Bestimmungsstaaten (regional):** europäisches Patent (AT,
BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR,
HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR).

Veröffentlicht:

- *mit internationalem Recherchenbericht*
- *vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eintreffen*

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

5

10 Anschlußleitung für einen Meßfühler

Stand der Technik

15 Die Erfindung geht aus von einer Anschlußleitung für einen
Meßfühler, insbesondere für einen Meßfühler zur Bestimmung
einer physikalischen Eigenschaft eines Meßgases, insbesondere
zur Bestimmung des Sauerstoffgehalts oder der Temperatur im
Abgas von Brennkraftmaschinen, nach dem Oberbegriff des
20 Anspruchs 1.

Bei Meßfühlern, die als Abgas-Lambdasonden in den
Abgasstutzen von Brennkraftmaschinen oder Verbrennungsmotoren
in Kraftfahrzeugen eingesetzt werden, wird bei der Montage
25 das Mantelrohr weitgehend rechtwinklig abgebogen, um die
Anschlußleitung kontaktieren, d.h. an das Bordnetz des
Kraftfahrzeugs anschließen zu können. Um einen Kurzschluß der
elektrischen Leiter sicher auszuschließen, sind die
elektrischen Leiter gegeneinander und gegenüber dem
30 Mantelrohr elektrisch isoliert.

- 2 -

Bei einer bekannten Anschlußleitung für einen Meßfühler dieser Art (DE 195 23 911 C2) sind die elektrischen Leiter mit einer hochfesten, elektrischen Isolierung, z.B. Glasseide, ummantelt und vier oder fünf ummantelte

5 elektrische Leiter in dem aus einem temperaturfesten Metall, z.B. CrNi- oder NiCr-Legierungen, bestehenden Mantelrohr mit größtmöglicher Packungsdichte aufgenommen. Anschlußseitig sind die elektrischen Leiter an Crimphülsen angeschweißt, in denen die Enden von zu einem Anschlußstecker führenden
10 Anschlußkabeln verstemmt sind. Die Crimphülsen sind zusammen mit einem Ende des Mantelrohrs und dem Endbereich der Anschlußkabel mit einem Dichtelement, z.B. aus PTFE, umgossen. Um das Biegen des Mantelrohrs schadlos vornehmen zu können, ist darauf zu achten, daß die ummantelten
15 elektrischen Leiter eine genügende Lose innerhalb des Mantelrohrs aufweisen, um die beim Biegen des Metallrohrs sich verändernden Längen der elektrischen Leiter innerhalb des Mantelrohrs auszugleichen.

20 Bei einer ebenfalls bekannten, hitzebeständigen Anschlußleitung für eine Abgas-Lambdasonde (EP 0 843 321 A2) verlaufen innerhalb des Mantelrohrs aus rostfreiem Stahl ein Paar aus Nickeldraht bestehender, blanker elektrischer Leiter und ein Paar Belüftungsrohre aus rostfreiem Stahl. Die
25 elektrische Isolierung besteht aus einem Magnesiumpulver, das in das Metallrohr so eingefüllt ist, daß die beiden Paare von elektrischen Leitern und Belüftungsrohren in den vier Eckpunkten eines Quadrats einander diametral gegenüberliegend angeordnet und vollständig gegeneinander und gegenüber dem
30 Mantelrohr durch das Magnesiumpulver isoliert sind. Eine

- 3 -

solche Anschlußleitung kann bei der Montage nicht gebogen werden.

Vorteile der Erfindung

5

Die erfindungsgemäße Anschlußleitung mit den Merkmalen des Anspruchs 1 hat den Vorteil, daß die elektrischen Leiter durch die Isolierscheiben in einem definierten Abstand gegeneinander und gegenüber dem Mantelrohr geführt sind und damit als elektrische Leiter blanke Drähte ohne die in der Fertigung sehr teure Ummantelung aus hochtemperaturfestem Material verwendet werden können. Der Fertigungsprozeß der Anschlußleitung läßt sich sehr einfach und kostensparend gestalten, da die Isolierkörper lediglich auf die Leiter aufgefädelt werden müssen und dann die Auffädeleinheit in das Mantelrohr problemlos eingezogen werden kann.

Durch die in den weiteren Ansprüchen aufgeführten Maßnahmen sind vorteilhafte Weiterbildungen und Verbesserungen der im Anspruch 1 angegebenen Anschlußleitung möglich.

Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung stützen sich die Isolierkörper in einem Körperteilbereich unmittelbar aneinander ab und weisen in dem anderen, in der Abstützebene verbleibenden Körperteilbereich einen zum Körperaußenumfang hin zunehmenden lichten Abstand voneinander auf. Dieser Abstand kann durch Abschrägung oder Abrundung der Isolierkörper erreicht werden. Durch diese Geometrie der Isolierkörper ist die Biegefähigkeit der Anschlußleitung gewährleistet, da beim Umbiegen des Mantelrohrs sich die Isolierkörper aufgrund des im Teilbereich vorhandenen

Freiraums spitzwinklig gegeneinander anstellen können und so eine Bogenführung des Mantelrohr ermöglichen. Beim Umbiegen des Mantelrohrs werden die Distanzen zwischen den elektrischen Leitern einerseits und zwischen den elektrischen Leitern und dem Mantelrohr andererseits konstant gehalten und ein Kurzschluß durch Berühren der blanken Drähte vermieden.

Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung sind die Isolierkörper als Scheiben ausgebildet, deren mindestens eine Scheibenfläche in einem Teilbereich zur Scheibenmitte hin abgeschrägt sind und mit ihren ebenen Scheibenflächenbereich aneinander liegen. Die teilweise Abschrägung der Isolierscheiben kann dabei auf jeder Scheibenfläche oder auf einer der beiden Scheibenflächen vorgenommen sein. Anstelle einer Abschrägung kann auch eine Abrundung so vorgenommen werden, daß ein Rundungsradius die eine Scheibenfläche mit der anderen verbindet.

Gemäß einer vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung sind die Durchgangslöcher in jeder Isolierscheibe so angeordnet, daß ihre Lochachsen nebeneinander auf einer Durchmesserlinie liegen. Dadurch verlaufen alle elektrischen Leiter in einer neutralen Zone des Mantelrohrs, so daß ihre an den Rohrenden eingespannte Längen beim Biegen nicht verändert werden.

25

Gemäß einer vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung weisen die Isolierscheiben jeweils eine Durchgangsöffnung auf, wobei die Durchgangsöffnungen in den aneinanderliegenden Isolierscheiben miteinander fluchten. Durch die Durchgangslöcher ist ein vorzugsweise runder Federstab hindurchgeführt, der im Mantelrohr axial unverschieblich

30

- 5 -

gehalten ist. Die Halterung wird durch axiale Abstützung des Federstabs im Bereich der Rohrenden realisiert. Der Federstab spannt nach dem Umbiegen des Mantelrohrs die Isolierscheiben, so daß Vibrationen der Isolierscheiben beim Fahrbetrieb, die zum Bruch der Isolierscheiben führen könnten, vermieden werden.

Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung sind die beiden äußeren der aneinanderliegenden Isolierscheiben im Mantelrohr axial abgestützt. Dabei erfolgt die Abstützung am anschlußseitigen Ende des Mantelrohrs mittels eines in das Mantelrohr eingepreßten Dichtungskörpers aus elektrisch isolierendem Material und die Abstützung am sensorseitigen Ende des Mantelrohrs mittels eines sich am Mantelrohr abstützenden Isolierkörpers. Der Isolierkörper stützt sich seinerseits an mindestens einer das sensorseitige Ende des Mantelrohrs abschließenden Endscheibe aus elektrisch isolierendem Material ab. Der Isolierkörper und die mindestens eine Endscheibe liegen in demjenigen Teil des Mantelrohrs, der nicht gebogen wird, sondern gestreckt bleibt. Die mindestens eine Endscheibe legt das gewünschte Anschlußbild der elektrischen Leiter für das Sensorelement fest, und der Isolierkörper stellt mit seinen Durchgangsbohrungen den Übergang von der räumlich von dem Anschlußbild abweichenden Anordnung der Durchgangslöcher für die elektrischen Leiter in den Isolierscheiben her.

Zeichnung

Die Erfindung ist anhand eines in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiels in der nachfolgenden Beschreibung näher
5 erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 eine Längsschnitt einer Anschlußleitung für einen Meßfühler im Anlieferungszustand,

10 Fig. 2 eine Seitenansicht der Anschlußleitung in Fig. 1 nach Endmontage, teilweise geschnitten,

Fig. 3 eine Seitenansicht einer Isolierscheibe in der Anschlußleitung in Fig. 1 und 2,

15 Fig. 4 eine Draufsicht der Isolierscheibe in Richtung Pfeil IV in Fig. 3,

20 Fig. 5 eine perspektivische Ansicht der Isolierscheibe in Fig. 3 und 4,

Fig. 6 eine Seitenansicht eines Isolierkörpers in der Anschlußleitung in Fig. 1 und 2,

25 Fig. 7 eine Draufsicht des Isolierkörpers in Richtung Pfeil VII in Fig. 6,

Fig. 8 eine perspektivische Darstellung des Isolierkörpers in Fig. 6 und 7,

30

- 7 -

Fig. 9 eine Seitenansicht einer Endscheibe der Anschlußleitung in Fig. 1 und 2,

5 Fig. 10 eine Draufsicht der Endscheibe in Richtung Pfeil X in Fig. 9,

Fig. 11 eine perspektivische Darstellung der Endscheibe in Fig. 9 und 10.

10 Beschreibung des Ausführungsbeispiels

Die in Fig. 1 und 2 dargestellte Anschlußleitung für einen Meßfühler, insbesondere für einen Meßfühler zur Bestimmung einer physikalischen Eigenschaft eines Meßgases, wie die
15 Temperatur oder die Sauerstoffkonzentration im Abgas von Verbrennungsmotoren oder Brennkraftmaschinen von Kraftfahrzeugen, dient zum Verbinden des hier nicht dargestellten, dem Meßabgas ausgesetzten Sensorelements mit einem hier nicht dargestellten Anschlußstecker zum
20 Anschließen des Meßfühlers an ein Steuergerät im Bordnetz des Kraftfahrzeugs. Die Anschlußleitung 11 weist ein Mantelrohr 13 aus hochtemperaturfestem Metall und im Ausführungsbeispiel insgesamt fünf elektrische Leiter 14 auf, die im Innern des Mantelrohrs 13 zwischen einem sensorseitigen Ende 11 und
25 einem anschlußseitigen Ende 12 des Mantelrohrs 13 verlaufen. Die elektrischen Leiter 14 sind als blanke, hochtemperaturfeste Drähte ausgeführt. Um Kurzschlüsse zwischen den elektrischen Leitern 14 einerseits und zwischen den elektrischen Leitern 14 und dem Mantelrohr 13
30 andererseits zu vermeiden, sind die elektrischen Leiter 14 in Isoliermitteln geführt, die verhindern, daß die elektrischen

Leiter 14 selbst bei einem während der Montage erfolgenden Abbiegen des Mantelrohrs 13, wie dies in Fig. 2 dargestellt ist, in gegenseitigen Kontakt oder in Kontakt mit dem Mantelrohr 13 treten. Hierzu ist eine Vielzahl von

5 gegeneinander abgestützten Isolierkörpern vorgesehen, die im Ausführungsbeispiel als Isolierscheiben 15 ausgebildet sind, aber auch eine andere geometrische Form aufweisen können. Die Isolierscheiben 15 liegen mit ihren Scheibenflächen 151, 152 (Fig. 3) aneinander und stützen sich mit ihren Umfangsflächen 10 154 (Fig. 3) teilweise am Mantelrohr 13 ab. Die Isolierscheiben 15 weisen miteinander fluchtende Durchgangslöcher 16 (Fig. 3) auf, und durch miteinander fluchtende Durchgangslöcher 16 ist je einer der elektrischen Leiter 14 geführt.

15

In Fig. 3 - 5 ist eine Isolierscheibe 15 in Seitenansicht, Draufsicht und perspektivischer Ansicht dargestellt. Die beiden zueinander parallelen Scheibenflächen 151, 152 sind im unteren Flächenbereich hin zur Scheibenmitte 153 spitzwinklig 20 abgeschrägt, so daß - wie dies in Fig. 1 zu sehen ist - sich auf jeder Scheibenfläche 151, 152 ein Bereich, der parallel zur Scheibenmitte verläuft, im folgenden als Paralleelfläche 151b bzw. 152b bezeichnet, und ein davon stumpfwinklig abgehender Bereich ergibt, im folgenden Schrägfläche 151a 25 bzw. 152a genannt. Die einander zugekehrten Schrägflächen 151a, 152a zweier benachbarter Isolierscheiben 15 schließen miteinander einen spitzen Winkel ein, während die Paralleelflächen 151b und 152b plan aneinanderliegen. Jede Isolierscheibe 15 liegt mit ihrer Umfangsfläche 154 an der 30 Innenwand des Mantelrohrs 13 an. Die Umfangsfläche 154 besitzt einen sehnenartig verlaufenden, ebenen

Flächenabschnitt 154a. Auf einer parallel zu diesem Flächenabschnitt 154a verlaufenden Durchmesserlinie Lochachsen 161 von fünf äquidistant angeordneten Durchgangslöchern 16 platziert. Ihre Anzahl entspricht
5 Zahl der im Mantelrohr 13 zu führenden elektrischen Leitungen 14, die beliebig sein kann und sich nach den Anschlußanforderungen des Sensorelements richtet. Mit radialem Abstand von dieser Durchmesserlinie ist im Bereich der Parallelf Flächen 151b, 152b eine kreisförmige
10 Durchgangsöffnung 17 eingebracht. Wie aus Fig. 3 und auch aus Fig. 1 und 2 ersichtlich ist, weist jede Isolierscheibe 15 auf der Scheibenfläche 151 eine kreisförmige Einwölbung 18 und auf der Scheibenfläche 152 eine kreisförmige Ausbuchtung 19 auf. Die Einwölbung 18 und die Ausbuchtung 19
15 umschließen dabei jeweils die Eintrittsöffnungen bzw. Austrittsöffnungen der Durchgangslöcher 16. Die Einwölbung 18 und Ausbuchtungen 19 sind formmäßig so aufeinander abgestimmt, daß die Einwölbungen 18 und Ausbuchtungen 19 aneinanderliegender Isolierscheiben 15 formschlüssig ineinandergreifen (vgl. Fig. 1 und 2).

Wie aus Fig. 1 und 2 zu erkennen ist, sind in dem beschriebenen Ausführungsbeispiel der Anschlußleitung insgesamt vierzehn Isolierscheiben 15 in der beschriebenen
25 Weise aneinandergereiht und im Mantelrohr 13 axial unverschieblich gehalten. Die Anzahl der Isolierscheiben richtet sich nach der Länge des Mantelrohrs 13. Durch die miteinander fluchtenden Durchgangsöffnungen 17 ist ein Federstab 20 hindurchgeführt, der im Mantelrohr 13 axial
30 in Achsrichtung unverschieblich gehalten ist. Durch die miteinander fluchtenden Durchgangslöcher 16 in den

- 10 -

Isolierscheiben 15 ist jeweils einer der fünf elektrischen Leiter 14 hindurchgeführt, von denen in Fig. 1 und 2 lediglich einer zu sehen ist.

5 Am sensorseitigen Ende 11 des Meßrohrs 13, und zwar in dem Abschnitt des Mantelrohrs 13, der bei der Montage nicht gebogen wird, sondern gestreckt bleibt, sind ein Isolierkörper 21 und zwei aneinanderliegende Endscheiben 22 angeordnet, die die sensorseitige Abstützung für die Reihung
10 der Isolierscheiben 15 bilden. Auf die äußere Endscheibe 22 ist das Mantelrohr 13 endseitig aufgebördelt.

Die Endscheibe 22 ist in Fig. 9 - 11 vergrößert dargestellt. Sie ist kreisrund ausgebildet und stützt sich mit ihrer
15 Umfangsfläche 224 an der Innenwand des Mantelrohrs 13 ab. Sie besitzt entsprechend der Anzahl der elektrischen Leiter 14 fünf Durchgangslöcher 23 mit gleichem Durchmesser wie die Durchgangslöcher 16 in den Isolierscheiben 15, die entsprechend dem vom Sensorelement vorgegebenen Anschlußbild
20 der elektrischen Leiter 14 angeordnet sind. Im Ausführungsbeispiel der Fig. 9 - 11 ist das Anschlußbild etwa U-förmig, wobei drei Durchgangslöcher 23 im Querjoch des U und jeweils ein Durchgangsloch 23 in den Schenkeln des U liegen. Ein anderes Anschlußbild ist selbstverständlich
25 möglich, wobei beispielsweise drei Durchgangslöcher 23 auf einer von zwei parallelen Linien liegen, die gleichen Abstand von der Durchmesserlinie aufweisen. Die Scheibenflächen 221 und 222 der Endscheibe 22 sind eben und parallel zueinander ausgebildet. Auf der Scheibenfläche 221 ist wiederum eine
30 konkave Einwölbung 24 und auf der Scheibenfläche 222 eine formgleiche konvexe Ausbuchtung 25 vorhanden, die jeweils die

- 11 -

Eintrittsöffnungen bzw. Austrittsöffnungen der Durchgangslöcher 23 umgeben.

Der Isolierkörper 21 aus hochtemperaturfestem, elektrischem Isolationsmaterial ist in Fig. 6 - 8 dargestellt. In dem Isolierkörper 21 sind Durchgangsbohrungen 26 so eingebracht, daß ihre in der Stirnfläche 211 des Isolierkörpers 21 liegenden Eintrittsöffnungen kongruent zu den Austrittsöffnungen auf den Scheibenflächen 152 der Isolierscheiben 15 liegen und ihre in der Stirnfläche 212 angeordneten Austrittsöffnungen kongruent mit dem Lochmuster der Durchgangslöcher 23 in der Endscheibe 22 sind. Außerdem ist in den Isolierkörper 21 eine axiale Durchgangsbohrung 31 so eingebracht, daß sie mit den Durchgangsöffnungen 17 in den Isolierscheiben 15 fluchtet. Die axiale Durchgangsbohrung 31 hat einen gleichen Durchmesser wie die Durchgangsöffnungen 17 und dient zum Hindurchführen des Federstabs 20. Auf der Stirnfläche 211 des Isolierkörpers 21 ist wiederum eine konkave Einwölbung 27 so eingearbeitet, daß sie die konvexe Ausbuchtung 19 einer Isolierscheibe 15 formschlüssig aufzunehmen vermag. Auf der Stirnfläche 212 ist eine konvexe Ausbuchtung 28 vorgehalten, die so ausgebildet ist, daß sie in die konkave Einwölbung 24 einer Endscheibe 22 formschlüssig einsteckbar ist.

25

Nahe dem anschlußseitigen Ende 12 des Mantelrohrs 13 sind die elektrischen Leiter 14 mit je einem elektrischen Anschlußkabel 29 durch Ultraschweißen verbunden. Die Anschlußkabel 29, von denen in Fig. 1 und 2 nur jeweils eines zu sehen ist, sind mit einem hier nicht dargestellten Anschlußstecker verbunden. An diesem anschlußseitigen Ende 12

30

- 12 -

des Mantelrohrs 13 wird die Aneinanderreihung der Isolierscheiben 15 durch einen in das Ende 12 des Mantelrohrs 13 eingepreßten Dichtungskörper 30 abgestützt. Dieser Dichtungskörper 30 weist auf seinem Umfang umlaufende, axial voneinander beabstandete Dichtlippen 301 auf, die sich an die Innenwand des Mantelrohrs 13 anpressen und für eine ausreichenden Dichtwirkung sorgen. Der durch die Durchgangsöffnungen 17 in den Isolierscheiben 15 und durch die axiale Durchgangsbohrung 31 im Isolierkörper 21 hindurchgeführte Federstab 20 stützt sich mit dem einen Ende an dem Dichtungskörper 30 und mit dem anderen Ende an der an dem Isolierkörper 21 anliegenden Endscheibe 22 ab.

Beim Zusammenbau der Anschlußleitung werden die einzelnen elektrischen Leiter 14 durch die miteinander fluchtenden Durchgangslöcher 16 in den Isolierscheiben 15, durch die Durchgangsbohrungen 26 in dem Isolierkörper 21 und durch die Durchgangslöcher 23 in den beiden Endscheiben 22 hindurchgefädelt und stehen am sensorseitigen Ende 11 des Mantelrohrs 13 vor, so daß sie von dem Sensorelement entsprechend kontaktiert werden können. Als Transportschutz ist auf das meßfühlerseitige Ende 11 des Mantelrohrs 13 eine in Fig. 1 strichliniert angedeutete Schutzkappe 32 aufgeschoben, die die vorstehenden Enden der elektrischen Leiter 14 gegen Beschädigung schützt. Am anschlußseitigen Ende 12 des Mantelrohrs 13 wird der die anschlußseitigen Enden der elektrischen Leiter 14 und die daran kontaktierten Anschlußkabel 29 umschließende Dichtungskörper 30 in das Mantelrohr 13 eingepreßt und anschließend das Mantelrohr 13 in diesem Bereich gerollt, so daß eine form- und

- 13 -

kraftschlüssige Verbindung zwischen dem Mantelrohr 13 und dem Dichtungskörper 30 entsteht.

Bei der Montage des Meßfühlers wird die Anschlußleitung in
5 Richtung Pfeil 33 in Fig. 1 rechtwinklig abgebogen, so daß
sie die in Fig. 2 dargestellte Form annimmt. Dieses Abbiegen
ist aufgrund der beschriebenen Geometrie der Isolierscheiben
15 möglich, da diese wie die Wirbel einer Wirbelsäule
aneinandergefügt sind. Die einander zugekehrten Schrägflächen
10 151a und 152a benachbarter Isolierscheiben 15 lassen eine
solche Biegung zu, da sie nicht plan, sondern unter
Freilassung eines spitzwinkligen Freiraums aneinanderliegen
und erst nach entsprechender Wölbung des Metallrohrs 13 zur
Anlage aneinander kommen.

15

Die Ausbildung der Isolierkörper ist nicht beschränkt auf die
geometrische Gestaltung der Isolierscheiben 15. So können die
Isolierscheiben 15 im Teilbereich ihrer Scheibenflächen auch
auf nur einer der voneinander abgekehrten Seiten abgeschrägt
20 oder einseitig oder beidseitig abgerundet sein. Wichtig für
das spätere Abbiegen des Mantelrohrs 13 ist lediglich, daß
die sich in einem Teilbereich aneinander abstützenden
Isolierkörper in dem anderen Teilbereich innerhalb der
Abstützebene sich nicht berühren, sondern einen lichten
25 Abstand voneinander haben, der zum Außenumfang der
Isolierkörper hin zunimmt. Dieser lichte Abstand kann durch
ein- oder beidseitige Abschrägung oder Abrundung
herbeigeführt werden. Die Isolierkörper können aber auch als
Kugeln, die punktförmig aneinanderliegen, oder Kugelkalotten
30 ausgebildet werden, die gleichsinnig aneinandergereiht sind,

- 14 -

so daß sich immer die eine Kugelkalotte punktförmig an der Ebene der nächsten Kugelkalotte abstützt.

5

Ansprüche

- 10 1. Anschlußleitung für einen Meßfühler, insbesondere für
einen Meßfühler zur Bestimmung einer physikalischen
Eigenschaft eines Meßgases, insbesondere zur Bestimmung
des Sauerstoffgehalts oder der Temperatur im Abgas von
Brennkraftmaschinen, mit einem Mantelrohr (13), mit
15 mindestens zwei im Mantelrohr (13) verlaufenden
elektrischen Leitern (14) und mit die elektrischen
Leiter (14) gegeneinander und gegenüber dem Mantelrohr
(13) elektrisch isolierenden Isoliermitteln, dadurch
gekennzeichnet, daß die Isoliermittel eine Vielzahl von
20 gegeneinander abgestützten Isolierkörpern (15)
aufweisen, die mindestens zwei Durchgangslöcher (16)
enthalten, durch die jeweils ein elektrischer Leiter
(14) hindurchgeführt ist.
- 25 2. Anschlußleitung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,
daß die Isolierkörper (15) sich in einem
Körperteilbereich aneinander abstützen und in dem
anderen, in der Abstützebene verbleibenden
Körperteilbereich einen zum Körperaußenumfang hin
30 zunehmenden lichten Abstand voneinander aufweisen.

3. Anschlußleitung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Isolierkörper (15) sich zumindest teilweise mit ihrem Außenumfang im Mantelrohr (13) abstützen.

5

4. Anschlußleitung nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Isolierkörper als Isolierscheiben (15) ausgebildet sind, deren Scheibenflächen (151, 152) aneinanderliegen und daß von den Scheibenflächen (151, 152) mindestens eine Scheibenfläche zur Scheibenmitte hin abgeschrägt ist.

10

5. Anschlußleitung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Durchgangslöcher (16) in jeder Isolierscheibe (15) so angeordnet sind, daß ihre Lochachsen (161) auf einer Durchmesserlinie liegen.

15

6. Anschlußleitung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Abschrägungen in den Seitenflächen (151, 152) so vorgenommen sind, daß auf jeder Scheibenfläche (151, 152) eine rechtwinklig zu den Lochachsen (16) sich erstreckende Paralleelfläche (151b, 152b) und eine dazu abgewinkelte Schrägfläche (151a, 152a) vorhanden sind, die sich jeweils bis zu der die Lochachsen (161) der Durchgangslöcher (16) festlegenden Durchmesserlinie erstrecken.

20

25

7. Anschlußleitung nach Anspruch 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Isolierscheiben (15) an ihren Umfangsflächen (154) jeweils eine ebene Fläche (154a) aufweisen, die parallel zu der die Lochachsen (161) der

30

- 17 -

Durchgangslöcher (16) festlegenden Durchmesserlinie verläuft.

8. Anschlußleitung nach einem der Ansprüche 4 - 7, dadurch
5 gekennzeichnet, daß die Isolierscheiben (15) jeweils
eine Durchgangsöffnung (17) aufweisen, daß die
Durchgangsöffnungen (17) in den aneinanderliegenden
Isolierscheiben (15) miteinander fluchten und daß durch
10 die Durchgangslöcher (17) ein vorzugsweise runder
Federstab (20) hindurchgeführt ist, der im Mantelrohr
(13) axial unverschieblich gehalten ist.
9. Anschlußleitung nach Anspruch 6 und 8, dadurch
15 gekennzeichnet, daß die Durchgangsöffnungen (17) im
Bereich der Geradflächen (151b, 152b) der
Isolierscheiben (15), vorzugsweise mit radialem Abstand
von der die Lochachsen (161) der Durchgangslöcher (16)
festlegenden Durchmesserlinie angeordnet sind.
- 20 10. Anschlußleitung nach einem der Ansprüche 4 - 9, dadurch
gekennzeichnet, daß jede Isolierscheibe (15) auf
voneinander abgekehrten Scheibenflächen (151, 152)
jeweils eine konkave Einwölbung (18) und eine konvexe
Ausbuchtung (19) aufweist, die so ausgebildet sind, daß
25 Einwölbungen (18) und Ausbuchtungen (19)
aneinanderliegender Isolierscheiben (15) formschlüssig
ineinandergreifen.
11. Anschlußleitung nach Anspruch 10, dadurch
30 gekennzeichnet, daß die konkaven Einwölbungen (18) und
die konvexen Ausbuchtungen (19) jeweils die

- 18 -

Eintrittsöffnungen bzw. die Austrittsöffnungen der Durchgangslöcher (16) in den Isolierscheiben (15) umschließen.

- 5 12. Anschlußleitung nach einem der Ansprüche 4 - 11, dadurch gekennzeichnet, daß die beiden äußeren der aneinanderliegenden Isolierscheiben (15) im Mantelrohr (13) axial abgestützt sind.
- 10 13. Anschlußleitung nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Abstützung der äußeren Isolierscheibe (15) an dem einen Ende (12) des Mantelrohrs (13) mittels eines in das Mantelrohr (13) eingepreßten Dichtungskörper (30) aus elektrisch
15 isolierendem Material vorgenommen ist.
14. Anschlußleitung nach Anspruch 13, daß der Dichtungskörper (30) auf seinem Umfang umlaufende, voneinander axial beabstandete Dichtlippen (301)
20 aufweist, die sich an die Innenwand des Mantelrohrs (13) anpressen.
15. Anschlußleitung nach einem der Ansprüche 12 - 14, dadurch gekennzeichnet, daß die Abstützung der äußeren
25 Isolierscheibe (15) an dem anderen Ende (11) des Mantelrohrs (13) mittels eines sich am Mantelrohr (13) abstützenden Isolierkörpers (21) vorgenommen ist.
16. Anschlußleitung nach Anspruch 15, dadurch
30 gekennzeichnet, daß der Isolierkörper (21) eine mit den Durchgangsöffnungen (17) in den Isolierscheiben (15)

- 19 -

fluchtende, axiale Durchgangsbohrung (31) aufweist, durch die der Federstab (20) hindurchgeführt ist.

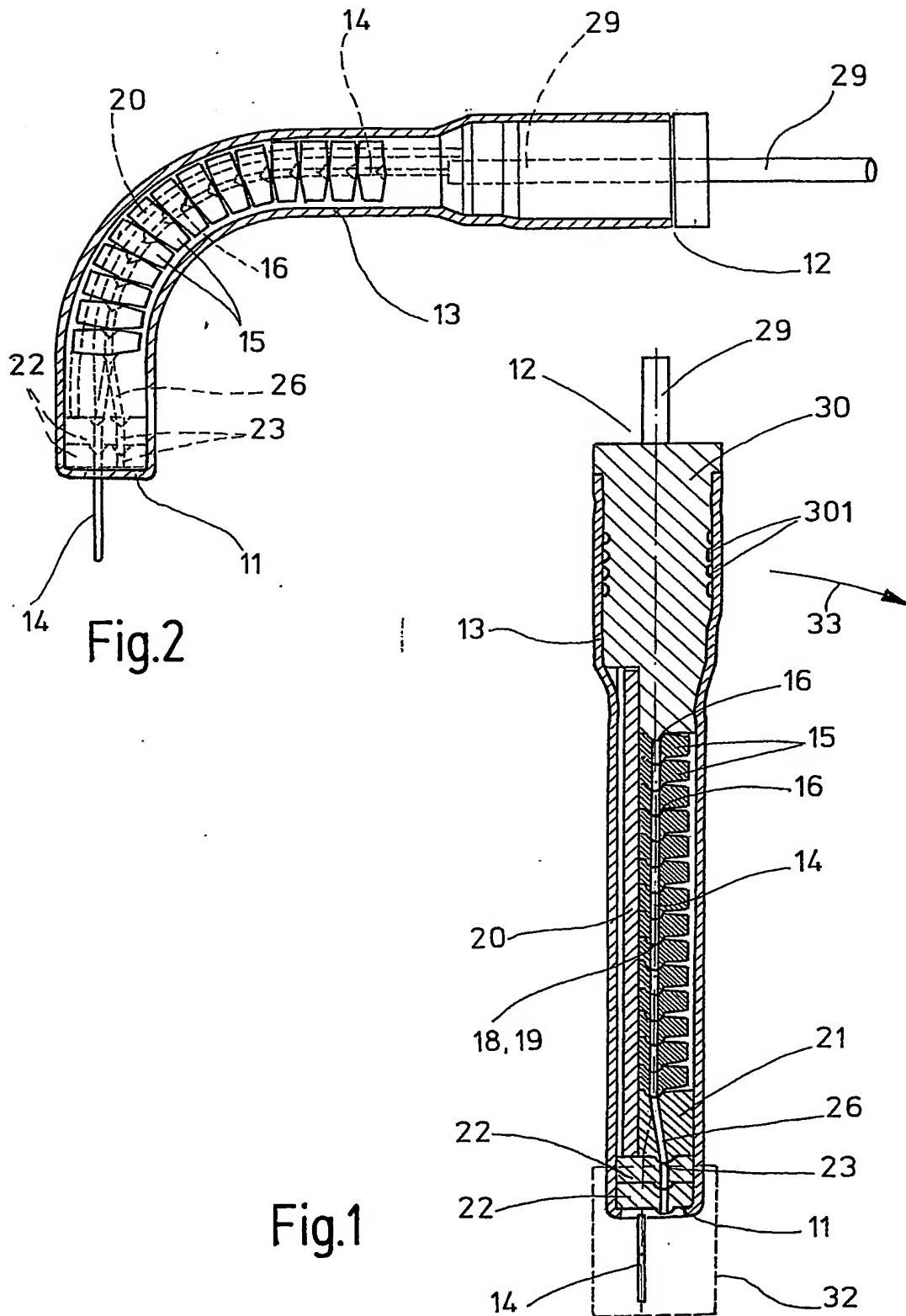
17. Anschlußleitung nach Anspruch 15 oder 16, dadurch
5 gekennzeichnet, daß das andere Ende (11) des Mantelrohrs (13) mit mindestens einer an dem Isolierkörper (21) axial anliegenden Endscheibe (22) aus elektrisch isolierendem Material abgeschlossen ist, die eine einem gewünschten Kontaktierbild der aus dem Mantelrohr (13)
10 austretenden, elektrischen Leiter (14) entsprechende Anordnung von Durchgangslöchern (23) aufweist, und daß in dem Isolierkörper (21) Durchgangsbohrungen (26) zum Durchführen der elektrischen Leiter (14) eingebracht sind, die einen Übergang von den Austrittsöffnungen der
15 Durchgangslöcher (16) in der anliegenden Isolierscheibe (15) zu den Eintrittsöffnungen der Durchgangslöcher (23) in der anliegenden Endscheibe (22) herstellen.
18. Anschlußleitung nach einem der Ansprüche 13 - 17 und
20 Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, daß der Federstab (20) sich axial an der Endscheibe (22) und an dem Dichtungskörper (30) abstützt.
19. Anschlußleitung nach Anspruch 17 oder 18, dadurch
25 gekennzeichnet, daß das Mantelrohr (13) auf die Endscheibe (22) umgebördelt ist.
20. Anschlußleitung nach einem der Ansprüche 13 - 19,
dadurch gekennzeichnet, daß die elektrischen Leiter (14)
30 mit je einem Anschlußkabel (29) durch Ultraschallschweißen verbunden sind und daß der

- 20 -

Dichtungskörper (30) die Verbindungsstellen umschließt und die Anschlußkabel (29) aus dem Dichtungskörper (30) herausgeführt sind.

- 5 21. Anschlußleitung nach einem der Ansprüche 17 - 20,
dadurch gekennzeichnet, daß der Isolierkörper (21) und
die mindestens eine Endscheibe (22) auf voneinander
abgekehrten Scheibenflächen (211, 212 bzw. 221, 222)
jeweils eine konkave Einwölbung (24 bzw. 27) und eine
10 konvexe Ausbuchtung (25) mit gleicher, den Einwölbungen
(18) und den Ausbuchtungen (19) an den Isolierscheiben
(15) angepaßter Geometrie aufweisen.

1 / 4



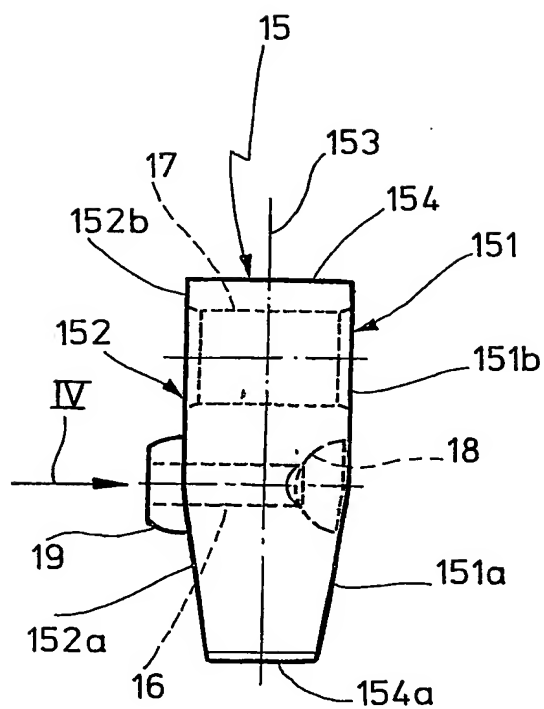


Fig.3

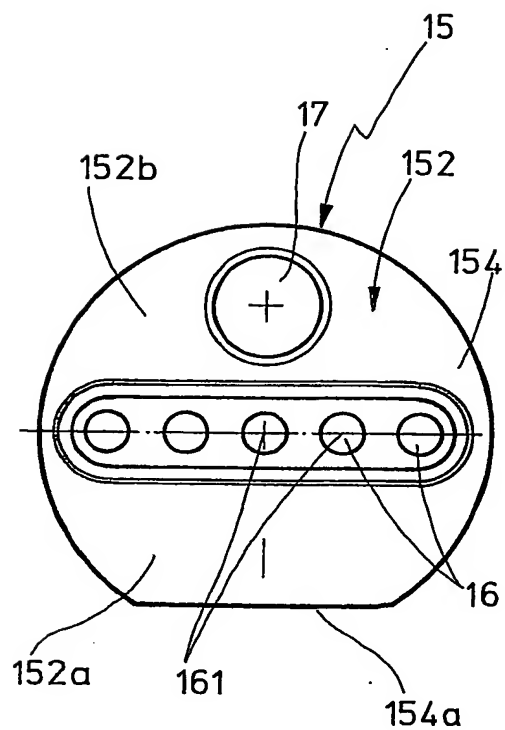


Fig.4

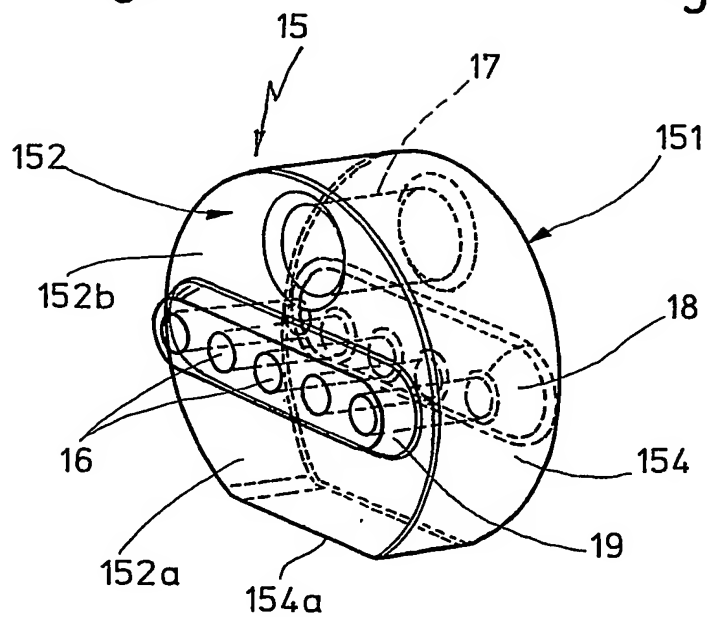


Fig.5

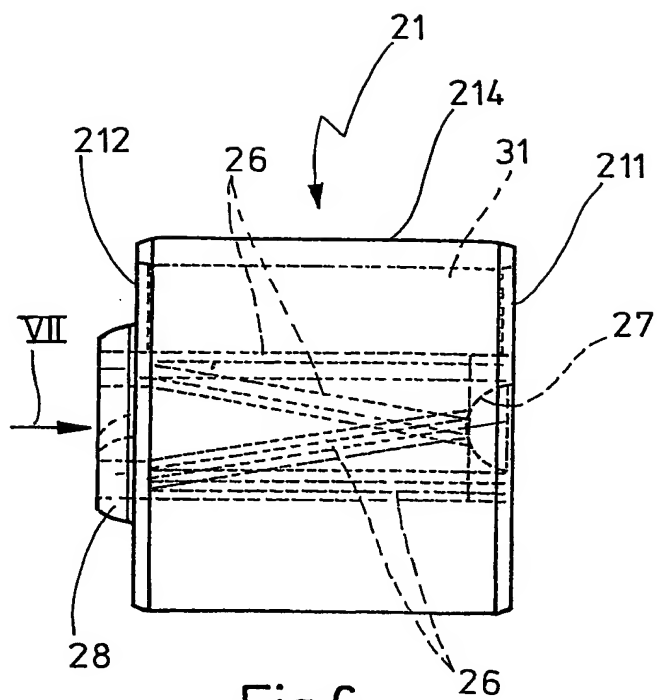


Fig.6

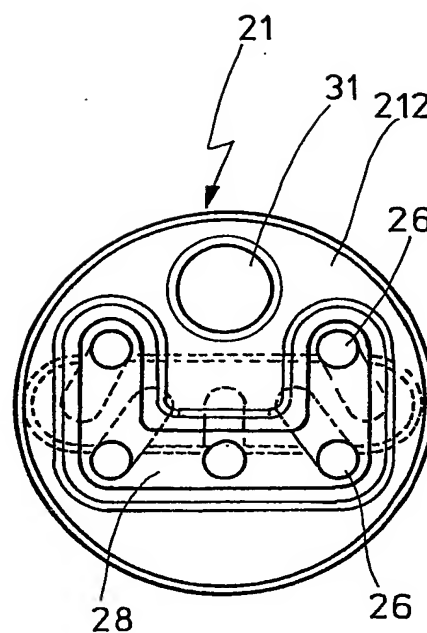


Fig.7

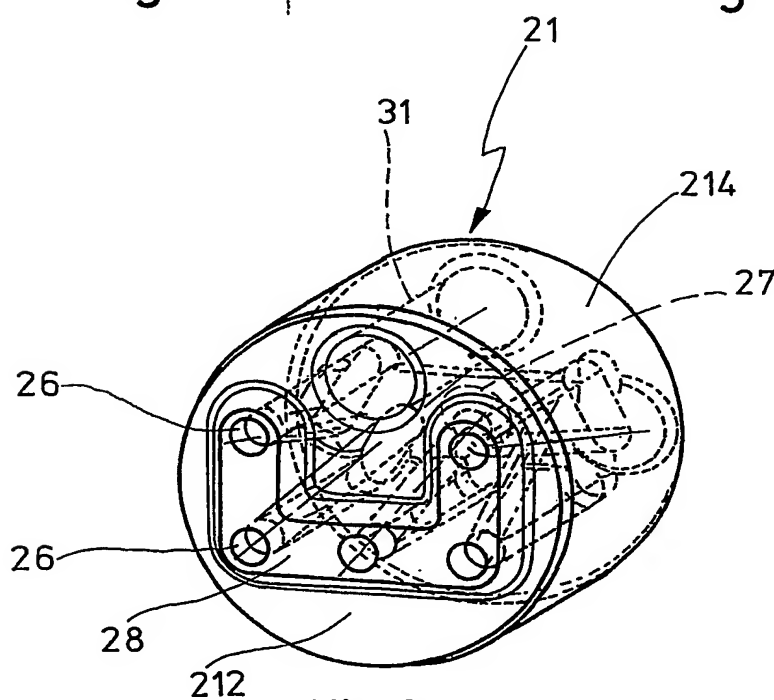
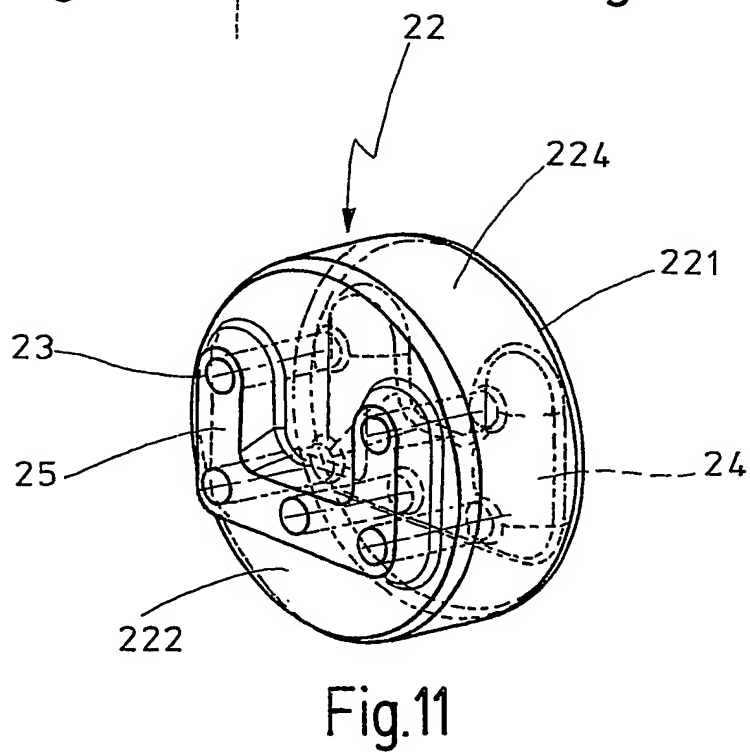
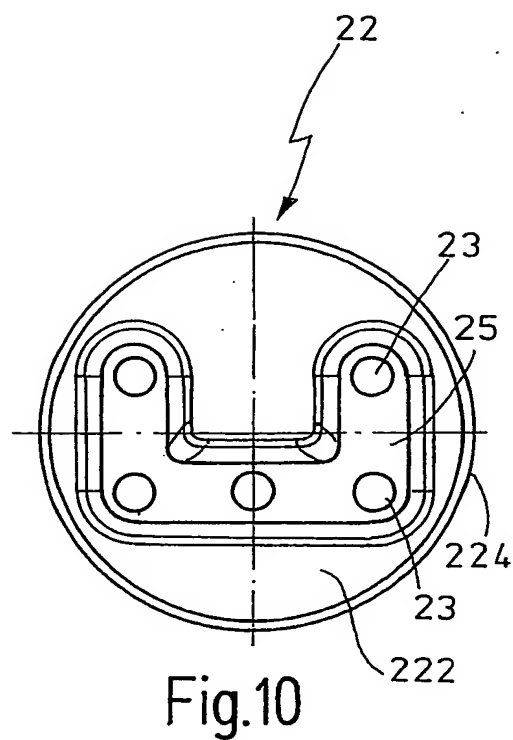
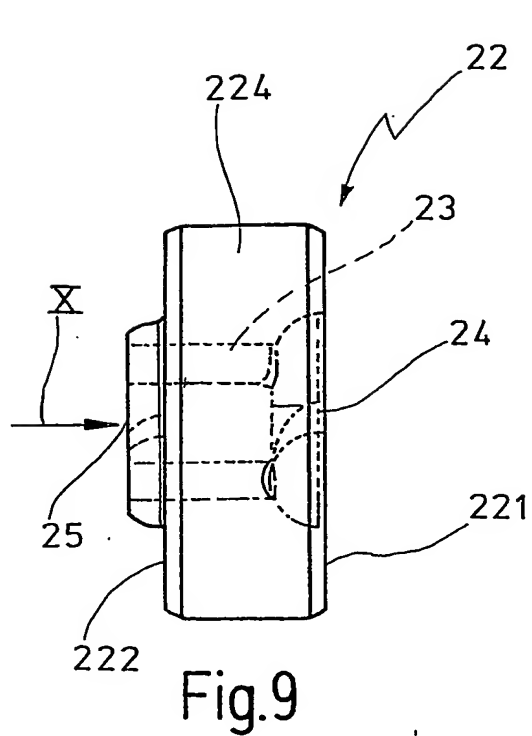


Fig.8

4 / 4



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/03/02360

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 H01B7/18 H01B11/18 H01B7/02 G01N27/407

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 H01B G01N

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	DE 195 23 911 A (BOSCH GMBH ROBERT) 2 January 1997 (1997-01-02) cited in the application	1-4
A	the whole document	4-21
Y	DE 89 13 623 U (INTERATOM GMBH) 21 March 1991 (1991-03-21)	1-3
A	page 1, line 5 - line 10 page 2, line 25 - line 31 page 2, line 34 - page 3, line 11; figure 1 page 5, line 12 - page 6, line 2	4-21
	--- -/-- ---	

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents:

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

T later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

X document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

Y document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

& document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

16 February 2004

Date of mailing of the international search report

23/02/2004

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Stussi, E

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/03/02360

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	"FLEXIBLE CERAMIC-INSULATED CABLE" NTIS TECH NOTES, US DEPARTMENT OF COMMERCE. SPRINGFIELD, VA, US, 1 November 1988 (1988-11-01), page 938 XP000004635 ISSN: 0889-8464 the whole document ---	1-4
A	CH 218 746 A (SUHNER & CO) 31 December 1941 (1941-12-31) the whole document ---	1-21
A	US 470 883 A (VANSTONE, SAMUEL) 15 March 1892 (1892-03-15) the whole document ---	1-21
A	US 2 931 852 A (GREYSON WILLIAM L ET AL) 5 April 1960 (1960-04-05) the whole document ---	1-21
A	DE 199 28 267 C (DATALINE KABEL GMBH) 7 December 2000 (2000-12-07) the whole document -----	1-21

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/03/02360

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 19523911	A	02-01-1997	DE 19523911 A1	02-01-1997
			WO 9702624 A1	23-01-1997
			JP 10505428 T	26-05-1998
DE 8913623	U	21-03-1991	DE 8913623 U1	21-03-1991
CH 218746	A	31-12-1941	NONE	
US 470883	A		NONE	
US 2931852	A	05-04-1960	NONE	
DE 19928267	C	07-12-2000	DE 19928267 C1	07-12-2000

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
 IPK 7 H01B7/18 H01B11/18 H01B7/02 G01N27/407

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RESEARCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
 IPK 7 H01B G01N

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	DE 195 23 911 A (BOSCH GMBH ROBERT) 2. Januar 1997 (1997-01-02) in der Anmeldung erwähnt	1-4
A	das ganze Dokument ---	4-21
Y	DE 89 13 623 U (INTERATOM GMBH) 21. März 1991 (1991-03-21)	1-3
A	Seite 1, Zeile 5 - Zeile 10 Seite 2, Zeile 25 - Zeile 31 Seite 2, Zeile 34 -Seite 3, Zeile 11; Abbildung 1 Seite 5, Zeile 12 -Seite 6, Zeile 2 --- -/--	4-21

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

E Älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

L Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

O Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

P Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

Z Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

16. Februar 2004

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

23/02/2004

Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde
 Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
 NL - 2280 HV Rijswijk
 Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
 Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Stussi, E

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	"FLEXIBLE CERAMIC-INSULATED CABLE" NTIS TECH NOTES, US DEPARTMENT OF COMMERCE. SPRINGFIELD, VA, US, 1. November 1988 (1988-11-01), Seite 938 XP000004635 ISSN: 0889-8464 das ganze Dokument ---	1-4
A	CH 218 746 A (SUHNER & CO) 31. Dezember 1941 (1941-12-31) das ganze Dokument ---	1-21
A	US 470 883 A (VANSTONE, SAMUEL) 15. März 1892 (1892-03-15) das ganze Dokument ---	1-21
A	US 2 931 852 A (GREYSON WILLIAM L ET AL) 5. April 1960 (1960-04-05) das ganze Dokument ---	1-21
A	DE 199 28 267 C (DATALINE KABEL GMBH) 7. Dezember 2000 (2000-12-07) das ganze Dokument -----	1-21

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument			Datum der Veröffentlichung		Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung	
DE 19523911	A	02-01-1997	DE	19523911 A1			02-01-1997	
			WO	9702624 A1			23-01-1997	
			JP	10505428 T			26-05-1998	
DE 8913623	U	21-03-1991	DE	8913623 U1			21-03-1991	
CH 218746	A	31-12-1941	KEINE					
US 470883	A		KEINE					
US 2931852	A	05-04-1960	KEINE					
DE 19928267	C	07-12-2000	DE	19928267 C1			07-12-2000	